

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Internet of Things (IoT) secara umum merujuk pada integrasi berbagai benda fisik dengan jaringan internet yang selalu terhubung. Teknologi ini memberikan kemampuan untuk mengendalikan perangkat, mengirimkan data, serta menjalankan berbagai fungsi berbasis internet, sehingga memungkinkan pengguna memantau dan mengoperasikan perangkat dari jarak jauh tanpa batasan geografis. Konsep utama IoT melibatkan penggabungan antara perangkat fisik, sensor, sistem kendali, dan konektivitas internet untuk menyampaikan informasi secara efektif kepada pengguna. Proses kerjanya dimulai dari pendeteksian kondisi oleh sensor, yang kemudian diteruskan ke unit pengendali untuk diproses. Informasi yang dihasilkan dari proses ini selanjutnya dikirimkan kepada pengguna dalam bentuk data real-time yang relevan dan bermanfaat (Agusta *et al.*, 2019).

Penerapan IoT memiliki banyak potensi, salah satunya dalam budidaya jamur di Desa Nalbaki. Teknologi ini memberikan kemampuan untuk memantau dan mengontrol kondisi di lingkungan jamur secara langsung dan *real-time*, termasuk suhu, kelembaban, dan pH tanah. Dengan adanya sistem ini, petani dapat mengakses dan mengontrol parameter penting melalui perangkat seluler, yang berkontribusi pada peningkatan efisiensi dan

produktivitas. Penggunaan sensor yang terhubung melalui jaringan juga memfasilitasi pengumpulan data yang kontinu, mengambil keputusan secara lebih akurat dalam waktunya yang sesuai (Hamdani, A, & Hastuti., 2024).

Jamur merupakan tumbuhan fungi yang telah digunakan sebagai sumber makanan dan obat secara tradisional di berbagai daerah. Jamur memiliki nilai nutrisi tinggi karena mengandung protein, vitamin, mineral, serat, serta kandungan lemak dan kalori yang rendah. Namun, jamur juga memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap kondisi lingkungan yang ideal, seperti suhu, kelembapan, dan tingkat keasaman (pH) media tanam yang tepat (Widyastuti et al., 2022). Indikator suhu ideal untuk pertumbuhan jamur secara optimal adalah 20°C sampai 25°C, pH yang optimal biasanya berada di antara 5,5 hingga 7,0, dan kelembapan harus dijaga di antara 80% hingga 90% untuk memastikan pertumbuhan yang optimal dan mengurangi risiko kontaminasi.

Berdasarkan faktor-faktor di atas, masih banyak petani yang kurang mengetahui teknik budidaya jamur yang tepat. Hal ini menjadi penghambat produktivitas hasil panen. Banyak petani jamur, khususnya Bapak Andreas Ila yang berlokasi di Noelbaki, Kabupaten Kupang, menghadapi masalah produktivitas jamur yang rendah akibat kurangnya pengetahuan teknik budidaya dan ketidaksesuaian faktor lingkungan, seperti suhu dan kelembapan. Suhu yang tidak ideal, misalnya, bisa memperlambat pertumbuhan jamur, sementara kelembapan yang kurang stabil dapat

menyebabkan kontaminasi. Namun, jika kondisi ini dapat dijaga sesuai kebutuhan, jamur dapat tumbuh lebih optimal dan stabil, mengurangi risikokontaminasi, serta meningkatkan hasil panen secara signifikan, sehingga memberikan penghasilan yang lebih konsisten bagi petani. Oleh karena itu, ditawarkan sebuah solusi berupa sistem IoT untuk mendukung budidaya jamur dan meningkatkan produktivitas usaha. Sistem IoT yang diusulkan mencakup berbagai komponen, salah satunya adalah sensor suhu dan kelembapan yang terintegrasi dengan mikrokontroler, serta aplikasi seluler untuk pemantauan dan pengendalian. Sensor akan mengumpulkan data lingkungan secara *real-time* dan mengirimkannya melalui jaringan ke aplikasi, yang kemudian memberikan informasi kepada petani mengenai kondisi terkini. Melalui sistem ini, petani akan mendapatkan notifikasi apabila suhu atau kelembapan melebihi atau kurang dari batas ideal, serta dapat melakukan penyesuaian secara otomatis atau manual melalui aplikasi. Penelitian ini menggunakan sebuah metode *prototipe*, yaitu metode pengembangan perangkat lunak yang menghasilkan model awal sistem sebagai representasi fungsional dari kinerja sistem. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Millah et al. (2024) telah menerapkan sistem pemantauan suhu dalam budidaya jamur berbasis IoT dengan menggunakan metode prototipe.

Dengan penerapan sistem IoT dalam budidaya jamur, diharapkan dapat meningkatkan pemahaman petani tentang teknik budidaya yang tepat dan menciptakan kondisi lingkungan yang paling sesuai bagi perkembangan

jamur. Hal ini diharapkan dapat membantu peningkatan hasil produksi dan penghasilan petani jamur di Desa Noelbaki.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah disampaikan, rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana merancang bangun sistem IoT budidaya jamur tiram untuk peningkatan produktifitas petani di Desa Noelbaki?

1.3. Tujuan Penelitian

Menanggapi rumusan masalah yang telah diidentifikasi, tujuan dari penelitian ini yaitu untuk merancang bangun sistem IoT budidaya jamur tiram untuk peningkatan produktifitas petani di Desa Noelbaki.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini meliputi:

1. Mengoptimalkan Hasil Panen: Pemanfaatan teknologi IoT memungkinkan petani untuk secara otomatis memantau dan mengendalikan faktor lingkungan jamur seperti suhu, kelembapan, dan pH tanah secara otomatis. Ini membantu menciptakan lingkungan yang baik untuk pertumbuhan jamur, sehingga hasil panen menjadi lebih banyak.
2. Memudahkan Pemantauan: Melalui pemanfaatan IoT, petani dapat

mengawasi kondisi budidaya langsung dari ponsel mereka, sehingga tidak perlu melakukan pengecekan secara manual dan dapat lebih fokus mengerjakan pekerjaan lainnya.

3. Mengurangi Risiko Kerugian: Sistem IoT memberikan peringatan jika ada perubahan yang tidak normal dalam kondisi lingkungan, seperti suhu atau kelembaban yang tidak sesuai. Dengan pemantauan yang terus-menerus, risiko kerugian akibat kondisi yang buruk bisa berkurang.
4. Membantu Pengambilan Keputusan: Data yang diperoleh dari sensor IoT memberikan informasi yang penting tentang kondisi budidaya. Informasi ini mempermudah petani dalam merumuskan keputusan yang lebih strategis dan efisien, sehingga cara pengelolaan jamur menjadi lebih optimal.

1.5. Batasan Masalah

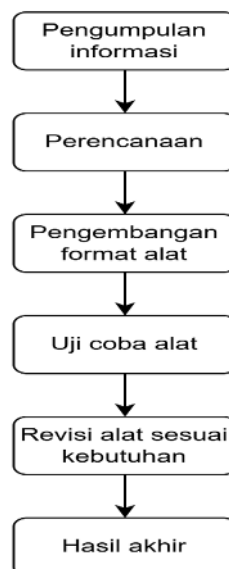
Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Lokasi Penelitian: Penelitian ini akan dilakukan di tempat budidaya jamur milik Bapak Andreas Ila yang terletak di Desa Noelbaki, Kabupaten Kupang.
2. Jenis Budidaya Jamur: Penelitian ini akan terfokus pada budidaya jamur tiram, yang dikenal luas karena tingkat budidayanya yang tinggi dan potensi ekonominya di daerah setempat.
3. Parameter yang Dipantau: Sistem IoT yang dikembangkan hanya

akan memantau tiga parameter utama, yaitu suhu, kelembaban, dan pH tanah.

4. Sensor yang digunakan dalam penelitian ini meliputi sensor DHT22 untuk memantau suhu, sensor kelembaban tanah untuk mengukur tingkat kelembaban, dan sensor pH tanah untuk memperoleh data terkait kondisi lingkungan
5. Metodologi Pengembangan: Pengembangan sistem akan dilakukan menggunakan metode prototyping, yang memungkinkan pembuatan model fisik dari sistem untuk pengujian dan penyempurnaan.

1.6. Metodologi Penelitian



Gambar 1. 1 Diagram Alur Penellitian

Flowchart ini menjelaskan tahapan pengembangan alat, yang meliputi beberapa langka utama dalam peroses pembuatan hingga evaluasi akhir

produk berikut penjelasan sistem tahapan pada *flowchart*:

1. Pengumpulan Informasi

Pada tahap ini, data dan informasi dikumpulkan melalui proses wawancara serta observasi langsung di Desa Noelbaki. Dari hasil pengumpulan tersebut, diketahui bahwa faktor seperti suhu, kelembapan, dan pH tanah memberikan pengaruh yang besar terhadap perkembangan jamur. Salah satu temuan utama adalah bahwa kondisi yang tidak stabil, terutama suhu yang fluktuatif, mengurangi hasil panen. Misalnya, satu baglog jamur yang seharusnya mampu menghasilkan sekitar 420gram jamur, namun karena ketidakstabilan suhu, jumlah hasil panen yang diperoleh menjadi berkurang. Informasi ini dikumpulkan untuk lebih memahami kondisi optimal yang dibutuhkan dalam budidaya jamur, sehingga dapat meningkatkan hasil.

2. Perencanaan

Setelah informasi terkumpul, langkah berikutnya adalah merencanakan pengembangan alat pemantau kondisi budidaya jamur. Perangkat ini dirancang menggunakan mikrokontroler ESP8266 *NodeMCU* yang dilengkapi dengan sensor DHT22 untuk mengukur suhu, kelembapan tanah untuk mengukur kelembapan pada tanah, serta sensor pH guna memantau tingkat keasaman tanah. ESP8266 *NodeMCU* juga berfungsi sebagai modul konektivitas *Internet of Things* (IoT), memungkinkan sebuah

proses pemantauan kondisi lingkungan dilakukan dari jarak jauh. Dengan perpaduan komponen tersebut, sistem ini diharapkan mampu menyediakan data secara *real-time* dan akurat terkait kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan jamur secara optimal.

3. Pengembangan Format Alat

Pada tahap ini, dilakukan perancangan dan pembangunan versi awal (prototipe) dari alat yang direncanakan. Pengembangan meliputi perakitan komponen *hardware*, instalasi *software*, serta integrasi seluruh bagian sistem sehingga alat bisa bekerja sesuai dengan desain yang telah dibuat.

4. Uji Coba Alat

Setelah alat selesai dikembangkan, dilakukan uji coba alat dalam kondisi yang sesuai dengan lingkungan budidaya jamur. Tahap ini bertujuan untuk menguji efektivitas dan keandalan alat dalam memantau suhu, kelembapan, dan pH tanah.

5. Revisi Alat Sesuai Kebutuhan

Berdasarkan hasil uji coba, dilakukan analisis terhadap kinerja alat. Jika ditemukan kekurangan atau masalah, alat tersebut akan direvisi atau diperbaiki. Revisi dapat meliputi penyesuaian pada perangkat keras, perangkat lunak, atau desain keseluruhan alat agar lebih optimal.

6. Hasil Akhir

Setelah melalui proses revisi, alat final siap untuk digunakan.

Tahap ini menandai bahwa sistem pemantauan kondisi budidaya jamur sudah selesai dikembangkan dan telah memenuhi semua kriteria yang dibutuhkan.

1.7. Daftar Istilah dan Singkatan

Dengan melihat ruang lingkup penelitian yang akan dilakukan, di bawah ini akan dijelaskan istilah-istilah dan singkatan yang relevan dengan penelitian ini. Definisi dari masing-masing istilah dan singkatan dapat dilihat pada tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Daftar istilah dan Singkatan

Istilah	Singkatan	Arti
<i>Internet of Things</i>	IoT	Sekumpulan perangkat fisik yang terkoneksi lewat internet dan dapat saling berbagi informasi serta melakukan interaksi secara otomatis.
<i>Smart garden</i>		Sistem rumah pintar yang menggunakan IoT untuk mengontrol perangkat elektronik secara otomatis melalui aplikasi.
Sensor suhu dan kelembaban		Alat yang mendeteksi perubahan fisik atau lingkungan, seperti suhu dan kelembaban.

<i>Real-time</i>		Pemrosesan dan pengiriman data secara langsung saat peristiwa terjadi.
<i>Prototype</i>		Merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang menggunakan rancangan awal sistem sebagai sarana untuk melakukan pengujian dan perbaikan
pH tanah		skala logaritma yang mengukur aktivitas ion hidrogen (H ⁺) dalam larutan tanah.
Digital Humidity and Temperature.	DHT22	Sensor ini digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan udara, dengan kemampuan mendeteksi suhu antara -40 hingga 80°C serta kelembapan relatif dari 0 hingga 100%.
Kontaminasi		Kontaminasi adalah masuknya atau tercampurnya zat atau organisme yang tidak diinginkan ke dalam suatu lingkungan, bahan, atau objek sehingga mengubah sifat, kualitas, atau keamanannya.

1.8. Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat penjelasan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, serta daftar istilah dan singkatan yang digunakan dalam penelitian.

BAB II TINJUAN PUSTAKA

Bab ini berisi kajian teori yang mendasari penelitian, termasuk konsep *Internet of Things* (IoT), Budidaya Jamur, serta penelitian-penelitian terkait yang relevan.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas tentang skema perancangan perangkat keras beserta diagram alur *flowchart*

BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini mencakup konstruksi sistem, implementasi perangkat keras dan perangkat lunak, serta mengujikan awal sistem yang dibuat.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS HASIL

Pada bab ini, akan dibahas hasil dari pengujian sistem, analisis data, serta evaluasi terhadap kinerja sistem yang telah diimplementasikan.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan, disertai dengan saran untuk penelitian selanjutnya dan penerapan sistem di dalam bidang pertanian.